

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10308348 A**

(43) Date of publication of application: 17 . 11 . 98

(51) Int. Cl.

H01L 21/027
H01L 21/68

(21) Application number: **09131614**

(71) Applicant: **TOKYO ELECTRON LTD**

(22) Date of filing: 07 . 05 . 97

(72) Inventor: **TATEYAMA KIOHISA**

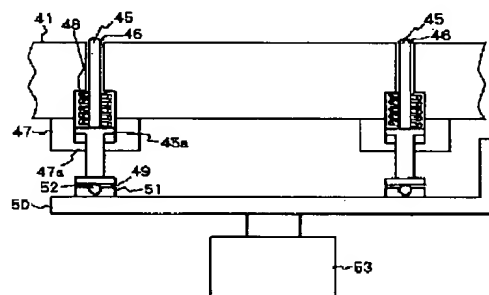
(54) SUBSTRATE TREATMENT DEVICE

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate treatment device in which unevenness in a temperature distribution is not generated in a substrate when the substrate is heated or cooled with a plate, and superior following characteristics of an elevating member such as an elevating pin is provided.

SOLUTION: A substrate treatment device which performs a heat treatment for a substrate is provided with a plate 41 for heating/cooling a substrate, a plurality of lift pins 45 which are provided in a body with the plate 41 while rising/lowering through a plurality of holes 46 formed on the plate 41 is allowed, a spring 48 which energizes a plurality of lift pins 45 downward, a pushing-up member 50 which is provided separately from a plurality of lift pins 45 and brought into contact with the lower ends of a plurality of lift pins 45 to push them up, and a driving mechanism 53 which drives the pushing-up member 50.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-308348

(43) 公開日 平成10年(1998)11月17日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/027
21/68

識別記号

F I

H 0 1 L 21/30
21/68

5 6 7

A

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-131614

(22) 出願日 平成9年(1997)5月7日

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社
東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 立山 清久

熊本県菊池郡大津町大字高尾野字平成272
番地の4 東京エレクトロン九州株式会社大
津事業所内

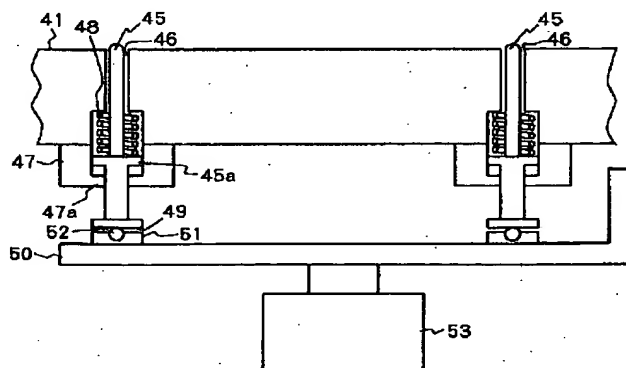
(74) 代理人 弁理士 高山 宏志

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【要約】

【課題】 プレートによって基板を加熱または冷却する際に基板に温度分布ムラが発生せず、かつ昇降ピン等の昇降部材の追従性が良好な基板処理装置を提供すること。

【解決手段】 基板Sに対して加熱処理を施す基板処理装置は、基板を加熱または冷却するためのプレート41と、プレート41に形成された複数の穴46に昇降可能に、かつプレート41と一体的に設けられ、基板Sを昇降する複数のリフトピン45と、複数のリフトピン45を下方に付勢するスプリング48と、複数のリフトピン45とは分離して設けられ、前記複数のリフトピン45の下端に当接して押し上げる押し上げ部材50と、押し上げ部材50を駆動する駆動機構53とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板に対して加熱処理、冷却処理、または疎水化処理を施す基板処理装置であって、基板の下方に配置され、基板を加熱または冷却するためのプレートと、

前記プレートに形成された複数の穴に昇降可能に、かつ前記プレートと一体的に設けられ、基板を昇降する複数の昇降部材と、

前記複数の昇降部材とは分離して設けられ、前記複数の昇降部材を押し上げる押し上げ機構とを具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】 前記プレートは、前記昇降部材を係止する係止部材を有し、この係止部材により、前記昇降部材が前記プレートと一体的に設けられていることを特徴とする請求項1の基板処理装置。

【請求項3】 さらに前記昇降部材を下方に付勢する付勢手段を有することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の基板処理装置。

【請求項4】 基板に対して加熱処理、冷却処理、または疎水化処理を施す基板処理装置であって、基板の下方に配置され、基板を加熱または冷却するためのプレートと、

前記プレートに形成された複数の穴に昇降可能に、かつ前記プレートと一体的に設けられ、基板を昇降する複数の昇降ピンと、

前記複数の昇降ピンを下方に付勢するスプリングと、前記複数のピンとは分離して設けられ、前記複数の昇降ピンの下端に当接して押し上げる押し上げ部材と、前記押し上げ部材を駆動する駆動機構とを具備することを特徴とする基板処理装置。

【請求項5】 前記昇降ピンは鏝部を有し、前記プレートは前記昇降ピンの鏝部を係止する係止部材を有することを特徴とする請求項4に記載の基板処理装置。

【請求項6】 前記押し上げ部材と前記複数の昇降ピンの下端との間にボールが介在されていることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の基板処理装置。

【請求項7】 前記押し上げ部材と前記複数の昇降ピンの下端との当接部は平面状をなしていることを特徴とする請求項4または請求項5に記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えばLCD基板や半導体ウエハ等の基板に対してレジスト液の塗布およびレジスト膜の現像等を行うシステムにおいて、基板に対して加熱処理、冷却処理または疎水化処理を施す基板処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばLCDや半導体デバイスの製造においては、被処理体としての基板にフォトレジストを塗布し、回路パターンに対応してフォトレジストを露光

し、これを現像処理するという、いわゆるフォトリソグラフィ技術により回路が形成される。

【0003】 このようなレジスト塗布・現像工程においては、レジストの安定化のためのプリベーク処理、露光後のポストエクスポージャーベーク処理、および現像後のポストベーク処理等の加熱処理およびその後の冷却処理が行われる。これら加熱処理および冷却処理は、それぞれ加熱プレートおよび冷却プレートを備えた加熱処理装置および冷却処理装置によってなされる。また、HMDSなどによる疎水化処理においても、加熱処理装置と同様の加熱プレートにより基板が加熱される。

【0004】 このような加熱処理装置、冷却処理装置または疎水化処理は、図6に示すように、基板Sを加熱または冷却するためのプレート101と、プレート101に形成された複数の穴102に挿入された複数のリフトピン103と、これら複数のリフトピンを支持する支持部材104とを備えており、図示しない昇降機構により支持部材4を昇降させ、その昇降動作によりリフトピン103が昇降して、基板Sを搬送位置と処理位置との間で移動させることができるようになっている。

【0005】 しかし、加熱処理装置において、基板Sを加熱するためにプレート101の温度を上昇させると、プレート101の熱膨張により穴102のピッチがずれてしまう。冷却処理装置においても、プレート101の収縮によりやはり穴102のピッチがずれてしまう。

【0006】 そこで、従来はこのようなプレート101の熱膨張または熱収縮にともなう穴ピッチのずれに対応するため、穴102の径を大きくして穴102とピン103との隙間を大きくしている。すなわち、穴102のピッチがずれても支障なくリフトピン103が昇降できる程度の隙間を形成している。しかしながら、このように穴102の径を大きくすると、その部分では基板Sが加熱、冷却されないため、基板S上に温度分布のムラが発生する。

【0007】 このような問題を解決する技術として特開平8-313855号に開示されたものがある。この技術においては、支持体104のリフトピン103取付部分にリフトピン103の遊びを設け、この遊びによりピン103が穴ピッチのずれに追従して移動することができるようになっている。これにより、穴径を大きくする必要がないので、基板Sの温度分布ムラの発生を防止することができる。

【0008】 しかしながら、この技術の場合には、穴ピッチのずれにともなうリフトピンの追従性が悪く、ピンが傾いたりしやすい。また、ピンにある程度の剛性が必要であるため、ピンをあまり細くすることができず、したがって穴径もさほど小さくすることができず、温度をさらに高精度に均一にするには限界があった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 本発明はかかる事情に

鑑みてなされたものであって、プレートによって基板を加熱または冷却する際に基板に温度分布ムラが発生せず、かつ昇降ピン等の昇降部材の追従性が良好な基板処理装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、第1発明は、基板に対して加熱処理、冷却処理、または疎水化処理を施す基板処理装置であって、基板の下方に配置され、基板を加熱または冷却するためのプレートと、前記プレート形成された穴に昇降可能に、かつ前記プレートと一体的に設けられ、基板を昇降する複数の昇降部材と、前記複数の昇降部材とは分離して設けられ、前記複数の昇降部材を押し上げる押し上げ機構とを具備することを特徴とする基板処理装置を提供する。

【0011】第2発明は、第1発明において、前記プレートは、前記昇降部材に係止する係止部材を有し、この係止部材により、前記昇降部材が前記プレートと一体的に設けられていることを特徴とする基板処理装置を提供する。第3発明は、第1発明または第2発明において、前記プレートは、前記昇降部材が昇降する穴が設けられ、その穴に前記昇降部材が挿入されていることを特徴とする基板処理装置を提供する。

【0012】第4発明は、基板に対して加熱処理、冷却処理、または疎水化処理を施す基板処理装置であって、基板の下方に配置され、基板を加熱または冷却するためのプレートと、前記プレートに形成された複数の穴に昇降可能に、かつ前記プレートと一体的に設けられ、基板を昇降する複数の昇降ピンと、前記複数の昇降ピンを下方に付勢するスプリングと、前記複数のピンとは分離して設けられ、前記複数の昇降ピンの下端に当接して押し上げる押し上げ部材と、前記押し上げ部材を駆動する駆動機構とを具備することを特徴とする基板処理装置を提供する。

【0013】第5発明は、第4発明において、前記昇降ピンは鏝部を有し、前記プレートは前記昇降ピンの鏝部に係止する係止部材を有することを特徴とする基板処理装置を提供する。第6発明は、第4発明または第5発明において、前記押し上げ部材と前記複数の昇降ピンの下端との間にボールが介在されていることを特徴とする基板処理装置を提供する。第7発明は、第4発明または第5発明において、前記押し上げ部材と前記複数の昇降ピンの下端との当接部は平面状をなしていることを特徴とする基板処理装置を提供する。

【0014】第1発明によれば、基板を昇降する複数の昇降部材が、プレートに形成された穴に昇降可能に、かつプレートと一体的に設けられており、しかもこれら昇降部材を押し上げる押し上げ機構が昇降部材とは分離して設けられているので、プレートの加熱または冷却にともなう穴ずれが生じて昇降部材が穴に追従して容易に移動可能である。したがって、昇降部材の周囲の隙間を

大きくとる必要がなく、かつ昇降部材自体を細くても問題がないため、基板の温度分布ムラを有効に防止することができる。また、昇降部材がプレートと一体的に設けられているため、昇降部材の追従性は良好である。

【0015】第2発明によれば、プレートが昇降部材に係止する係止部材を有しているので、昇降部材を昇降可能にかつプレートと一体的に設けることができる。第3発明のように、昇降部材を下方に付勢する付勢手段を設けることにより、押し上げ機構の押し上げを解除して下降させる際に、それに追従して昇降ピンを下降させることができる。

【0016】第4発明によれば、基板を昇降する複数の昇降ピンが、プレートに形成された穴に昇降可能に、かつプレートと一体的に設けられており、しかもこれら昇降ピンの下端に当接して押し上げる押し上げ部材が昇降ピンとは分離して設けられているので、プレートの加熱または冷却にともなう穴ずれが生じて昇降ピンが穴に追従して容易に移動可能である。したがって、昇降ピンの周囲の隙間を大きくとる必要がなく、かつ昇降ピン自体が細くても問題がないため、基板の温度分布ムラを有効に防止することができる。また、昇降ピンがプレートと一体的に設けられているため、昇降ピンの追従性は良好である。さらに、昇降ピンはスプリングにより下方に付勢されているので、駆動機構により押し上げ部材を下降させた際にそれに追従して昇降ピンを下降させることができる。

【0017】この場合に、第5発明のように、昇降ピンが鏝部を有し、プレートが昇降ピンの鏝部に係止する係止部材を有することにより、昇降部材を昇降可能にかつプレートと一体的に設けることができる。また、第6発明のように、押し上げ部材と前記複数の昇降ピンの下端との間にボールが介在されるようにすることにより、昇降ピンの押し上げ部材に対する移動が容易となる。さらに、第7発明のように、押し上げ部材と複数の昇降ピンの下端との当接部が平面状をなすようにすることにより、昇降ピンを押し上げ部材に対してスライドさせることが可能となり、昇降ピンの移動が容易となる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して、本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明に係る基板処理装置が適用されるLCD基板の塗布・現像処理システムを示す斜視図である。

【0019】この塗布・現像処理システムは、複数の基板Sを収容するカセットCを載置するカセットステーション1と、基板Sにレジスト塗布および現像を含む一連の処理を施すための複数の処理ユニットを備えた処理部2と、カセットステーション1上のカセットCと処理部2との間で基板Sの搬送を行うための搬送機構3とを備えている。そして、カセットステーション1においてシステムへのカセットCの搬入およびシステムからのカセ

ットCの搬出が行われる。また、搬送機構3はカセットの配列方向に沿って設けられた搬送路12上を移動可能な搬送アーム11を備え、この搬送アーム11によりカセットCと処理部2との間で基板Sの搬送が行われる。

【0020】処理部2は、前段部分2aと後段部分2bとに分かれており、それぞれ中央に通路15、16を有しており、これら通路の両側に各処理ユニットが配設されている。そして、これらの間には中継部17が設けられている。

【0021】前段部2aは、通路15に沿って移動可能なメインアーム18を備えており、通路15の一方側には、ブラシ洗浄ユニット21、水洗ユニット22、アドヒージョン処理ユニット23、および冷却ユニット24が、他方側には2つのレジスト塗布ユニット25が配置されている。一方、後段部2bは、通路16に沿って移動可能なメインアーム19を備えており、通路19の一方側には複数の加熱処理ユニット26および冷却ユニット27からなる熱系ユニット群28が、他方側には2つの現像処理ユニット29が配置されている。熱系ユニット群28は、ユニットが2段積層されてなる組が通路19に沿って3つ並んでおり、上段が加熱処理ユニット26であり、下段が冷却ユニット27である。加熱処理ユニット26は、レジストの安定化のためのプリベーク、露光後のポストエクスポージャーベーク、および現像後のポストベーク処理を行うものである。なお、後段部2bの後端には露光装置（図示せず）との間で基板Sの受け渡しを行うためのインターフェース部30が設けられている。

【0022】上記メインアーム18は、搬送機構3のアーム11との間で基板Sの受け渡しを行うとともに、前段部2aの各処理ユニットに対する基板Sの搬入・搬出、さらには中継部17との間で基板Sの受け渡しを行う機能を有している。また、メインアーム19は中継部17との間で基板Sの受け渡しを行うとともに、後段部2bの各処理ユニットに対する基板Sの搬入・搬出、さらにはインターフェース部30との間の基板Sの受け渡しを行う機能を有している。このように各処理ユニットを集約して一体化することにより、省スペース化および処理の効率化を図ることができる。

【0023】このように構成される塗布・現像処理システムにおいては、カセットC内の基板Sが、処理部2に搬送され、まず、洗浄ユニット21および水洗ユニット22により洗浄処理され、レジストの定着性を高めるためにアドヒージョン処理ユニット23にて疎水化処理され、冷却ユニット24で冷却後、レジスト塗布ユニット25でレジストが塗布される。その後、基板Sは、加熱処理ユニット26の一つでプリベーク処理され、冷却ユニット27で冷却された後、インターフェース部30を介して露光装置に搬送されてそこで所定のパターンが露光される。そして、再びインターフェース部30を介し

て搬入され、加熱処理ユニット26の一つでポストエクスポージャーベーク処理が施される。その後、冷却ユニット27で冷却された基板Sは、現像処理ユニット29で現像処理され、所定の回路パターンが形成される。現像処理された基板Sは、メインアーム19、18および搬送機構3によってカセットステーション1上の所定のカセットに収容される。

【0024】次に、本発明の対象である加熱処理ユニット26について説明する。この加熱処理ユニット26は、図2に示すように、筐体40を有し、その中に基板Sを加熱するための加熱プレート41がその面を水平にして配置されている。この加熱プレートにはヒーター（図示せず）が装着されており、所望の温度に設定可能となっている。

【0025】この加熱プレート41の表面には、複数のスペーサ44が設けられており、このスペーサ44によって基板Sが保持される。すなわち、プロキシミティ方式が採用されており、加熱プレート41と基板Sとの直接の接触を避け、加熱プレート41からの放熱によって、基板Sを加熱処理するようになっている。これにより、加熱プレート41からの基板Sの汚染が防止される。各スペーサ44には支持部材43がねじ止めされており、この支持部材43により基板Sが支持される。

【0026】熱板41の上方位置にはカバー42が上下動可能に設けられている。このカバー42は、基板Sの加熱処理の際に加熱プレート41の表面を覆うことにより、半導体ウエハWに対する外乱を避け、所定の処理雰囲気を形成するために設けられる。半導体ウエハWの搬入および搬出に際しては、カバー42は上方に退避される。

【0027】図3に詳細に示すように、加熱プレート41には、複数（3つ以上）の穴46が形成されており、この中には昇降部材としての複数のリフトピン45が昇降可能に設けられている。このリフトピン45は、加熱プレート41の下面に設けられた係止部材47により加熱プレート41に係止され、加熱プレート41から外れないように一体的に設けられている。具体的には、リフトピン45の鏝部45aが、係止部材47の係止部47aに係止されるようになっている。そして、リフトピン45の下端面は面積が広い当接面49となっている。

【0028】一方、リフトピン45の下方には、リフトピン45とは分離して押し上げ部材50が設けられており、この押し上げ部材50は駆動機構53により昇降可能となっている。押し上げ部材50のリフトピン45に対応する位置には受け部51が突設されており、その上面にはピローボール52がはめ込まれている。そして、リフトピン45の当接面49がこのピローボール52に当接するようになっている。

【0029】加熱プレート41の内部のリフトピン45周囲にはスプリング48が設けられており、このスプリ

ング48はリフトピン45を下方へ付勢するようになっている。すなわち、リフトピン45を上昇させる時には駆動機構53により押し上げ部材50を上昇させ、この押し上げ部材50によりリフトピン45を押し上げるが、リフトピン45を下降させる時には、押し上げ部材50を下降させた際に、スプリング48の付勢力により下降させる。

【0030】このように構成される加熱処理ユニット26においては、まず、カバー42を上昇させた状態で、駆動機構53により押し上げ部材50を押し上げることで、複数のリフトピン45を上昇させ、その状態でリフトピン45上に基板Sを受け取る。次いで押し上げ部材50を下降させることにより、スプリング48の付勢力によってリフトピン47が下降する。これによって、加熱プレート41の支持部材43上に基板Sが載置される。そしてその後、カバー42を下降させる。この状態で加熱プレートにより基板Sを加熱処理する。

【0031】この場合に、加熱プレート41の熱膨張により穴46のピッチがずれるが、複数のリフトピン45が、穴46を昇降可能な状態で係止部材47により加熱プレート41と一体的に設けられており、しかも押し上げ部材50がリフトピン45とは分離して設けられているので、リフトピン45が穴46に追従して容易に移動可能である。しかもリフトピン45の当接面49と押し上げ部材50の受け部51の間にピローボール52が介在しているので、この移動が極めてスムーズである。したがって、リフトピン45の周囲の隙間を大きくとる必要がなく、かつリフトピン46の径を極めて細く、例えば1～2mm程度とすることが可能であり、基板Sの温度分布ムラを有効に防止することができ、リフトピン45の穴46の跡が基板Sに転写されてしまう等の不都合が防止される。また、リフトピン45がプレート41と一体的に設けられているため、リフトピン45の追従性は良好である。さらに、リフトピン45はスプリング48により下方に付勢されているので、駆動機構53により押し上げ部材50を下降させた際にそれに追従してリフトピン45を下降させることができる。

【0032】以上は加熱処理ユニット26について説明したが、冷却ユニット24、27も同様の構造を有しており、冷却プレートにて基板を冷却する。この場合にも本発明を適用することにより、プレートが収縮してリフトピンの穴ピッチがずれてもリフトピンが穴に追従して移動可能であり、加熱処理ユニット26の場合と同様の効果を得ることができる。さらに、疎水化処理を行うアドヒージョン処理ユニット23も、加熱処理ユニット26と同様な構造の加熱機構を有しており、加熱処理ユニット26と同様の効果を得ることができる。

【0033】なお、本発明は上記実施の形態に限定されず、種々の変形が可能である。例えば、図4に示すように、支持部材43を用いずにリフトピン45により基板

Sを加熱プレート45から所定距離だけ離間位置に保持する、いわゆるピンプロキシミティ方式を用いてもよい。

【0034】また、リフトピン45の当接面49と押し上げ部材50の受け部51との間にピローボール52を用いたが、リフトピン45の当接面49の部分および受け部51の材質をすべりのよいもの、例えばテフロンやすべりのよいエンジニアリングプラスチック（例えば超高分子ポリエチレン）などを用い、図5に示すように、リフトピン45の当接面9が受け部51の上面と直接接触するようにしてもよい。

【0035】さらにまた、上記実施の形態では、本発明の装置をレジスト塗布・現像ユニットに適用した例を示したが、これに限らず他の処理に適用してもよい。被処理体としてLCD基板を用いた場合について示したが、これに限らず半導体ウエハ等他の被処理体の処理の場合にも適用可能であることはいうまでもない。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、第1発明によれば、プレートの加熱または冷却にともなう穴ずれが生じても昇降部材が穴に追従して容易に移動可能であるので、昇降部材の周囲の隙間を大きくとる必要がなく、かつ昇降部材自体を細くても問題がないため、基板の温度分布ムラを有効に防止することができる。また、昇降部材がプレートと一体的に設けられているため、昇降部材の追従性は良好である。

【0037】第2発明によれば、昇降部材を下方に付勢する付勢手段を設けたので、押し上げ機構の押し上げを解除して下降させる際に、それに追従して昇降ピンを下降させることができる。

【0038】第3発明によれば、プレートの加熱または冷却にともなう穴ずれが生じても昇降ピンが穴に追従して容易に移動可能であるので、昇降ピンの周囲の隙間を大きくとる必要がなく、かつ昇降ピン自体が細くても問題がないため、基板の温度分布ムラを有効に防止することができる。また、昇降ピンがプレートと一体的に設けられているため、昇降ピンの追従性は良好である。さらに、昇降ピンはスプリングにより下方に付勢されているので、駆動機構により押し上げ部材を下降させた際にそれに追従して昇降ピンを下降させることができる。

【0039】第4発明によれば、押し上げ部材と前記複数の昇降ピンの下端との間にボールが介在されるようにするので、昇降ピンの押し上げ部材に対する移動が容易となる。また、第5発明によれば、押し上げ部材と複数の昇降ピンの下端との当接部が平面状をなすので、昇降ピンを押し上げ部材に対してスライドさせることが可能となり、昇降ピンの移動が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の対象となる処理装置が適用されるレジスト塗布・現像システムを示す斜視図。

【図2】本発明の一実施形態に係る加熱処理ユニットを示す断面図。

【図3】本発明の一実施形態に係る加熱処理ユニットの要部を示す断面図。

【図4】本発明の他の実施形態に係る加熱処理ユニットを示す断面図。

【図5】本発明のさらに他の実施形態に係る加熱処理ユニットの要部を示す断面図。

【図6】従来の加熱または冷却処理装置を示す断面図。

【符号の説明】

26……加熱処理ユニット

40……筐体

* 41……熱板

42……カバー

45……リフトピン

46……穴

47……係止部材

48……スプリング

49……当接面

50……押し上げ部材

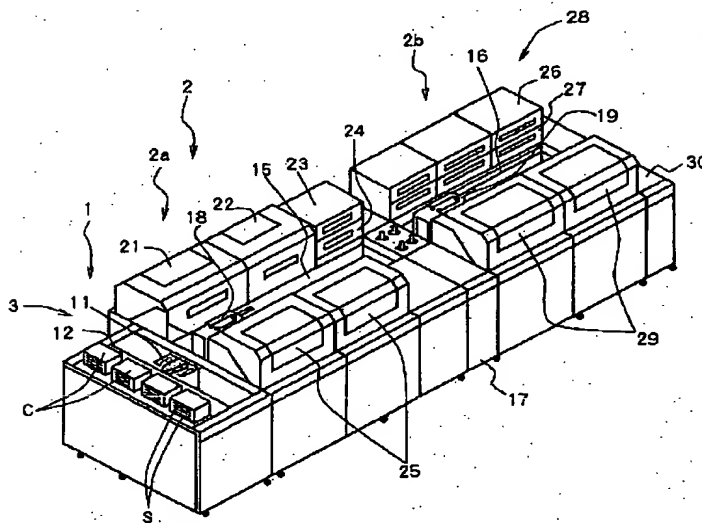
51……受け部

10 52……ピローボール

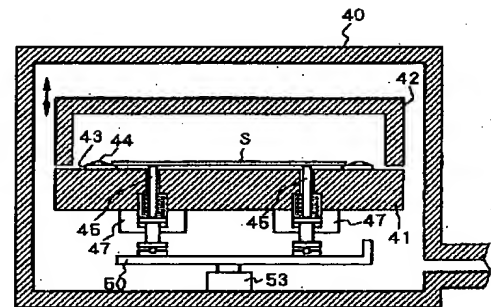
53……駆動機構

* S……基板

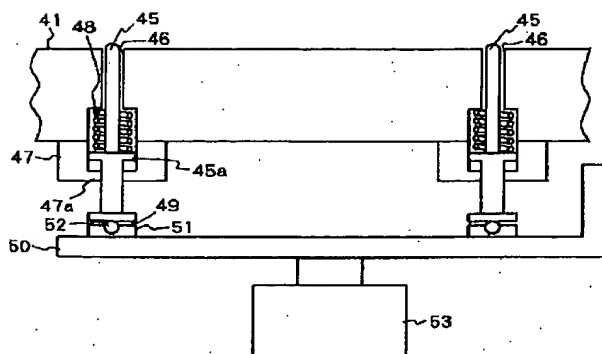
【図1】



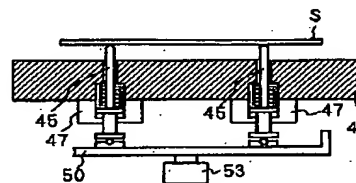
【図2】



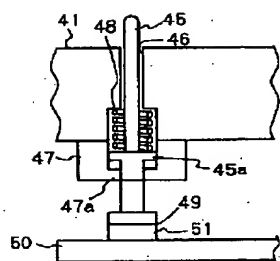
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

